

2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-231597

(43)Date of publication of application : 18.11.1985

(51)Int.Cl.

B23K 35/365

B23K 3/04

B23K 11/30

(21)Application number : 59-087199

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 27.04.1984

(72)Inventor : TAKANO SATORU

(54) MATERIAL OF ELECTRODE FOR WELDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain titled material excellent in conductivity of electricity and heat and deformation resistance, hard to deposit, high in wear resistance and easy to manufacture by providing an intermediate covering layer of Ni, Co etc. on copper alloy and providing a surface covering layer of dispersion type alloy in which particles of oxide etc. are dispersed on the intermediate covering layer.

CONSTITUTION: An intermediate covering layer made of Ni, Co, Cr, Mo or their alloy is provided on copper alloy made by adding metals such as Cr, Zr etc. to copper or dispersing oxides such as Al₂O₃ etc. and a surface covering layer made of metal or alloy in which particles of oxides, carbides, nitrides or carbonitrides are dispersed is provided on the intermediate covering layer. Thus, material of electrode for welding excellent in conductivity of electricity and heat, small in abnormal heat generation at the time of welding, hard to deposit, durable and high in wear resistance is obtained. Desirable thickness of above-mentioned intermediate covering layer is 0.5W100μ, and the base of Co, Cr, W, Mo or their alloy and carbides of Cr, W, Ti, Ta are desirable.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-231597

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月18日

B 23 K 35/365
3/04
11/307362-4E
F-8315-4E
6570-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 溶接用電極材料

⑯ 特 願 昭59-87199

⑰ 出 願 昭59(1984)4月27日

⑱ 発 明 者 高 野 悟 大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社
大阪製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

⑳ 代 理 人 弁理士 青木 徳廣

明 細 書

1. 発明の名称

溶接用電極材料

2. 特許請求の範囲

(1) 銅合金上に、Ni, Co, Cr, Mo又はそれらの合金より成る中間被覆層と、その上の酸化物、炭化物、窒化物又は炭窒化物の粒子を分散させた金属又は合金(以下、分散型合金と称す)より成る表面被覆層を設けたことを特徴とする溶接用電極材料。

(2) 中間被覆層が厚さ0.5~100μmのものであり、表面被覆層が厚さ5~100μmのものである特許請求の範囲第1項記載の溶接用電極材料。

(3) 分散型合金が、Co, Cr, W, Mo又はそれらの合金をベースとするものである特許請求の範囲第1項又は第2項記載の溶接用電極材料。

(4) 炭化物が、Cr, W, Ti又はTaの炭化物である特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載の溶接用電極材料。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、溶接用電極材料に関し、特に溶接、鋸接などの溶接用電極の材料に関するものである。

(背景技術)

近年、例えば自動車工業における軟鋼板や亜鉛めっき鋼板の接合などに、生産性の高いスポット溶接が多用されるようになり、このような溶接に使用される電極用材料には従来Cu-Cr合金、Cu-Cr-Zr合金、Cu-Be-Co合金等が用いられてきた。

このような溶接用電極は、溶接時に大電流を必要とし、又連続的に使用されるため、高温になり、先端部が割れるとか、変形するとか、損耗し易いという問題がある。

従ってスポット溶接、シーム溶接等の溶接、通電鋸接などに用いられる溶接用電極材料として必要な一般的な特性は次のようなものである。

① 良好な電気、熱の伝導性：前述のように電極には大電流を流す必要があるため、電気抵抗による発熱が多くないことと、発熱した熱は速やかに伝

導されて冷却される必要がある。

②耐変形性：スポット溶接では溶接時に電極先端に強い圧縮応力が負荷されるため、500℃以上の高温ならびに室温での機械的な強度が必要である。電極先端が変形したり、クラックが生じたりした場合には、溶接部分に十分な応力が均一に負荷され難く、溶接強度や溶着部の外観にも悪影響を与える。

③溶着がないこと：電極用材料と被溶接材料、鍛材等とが合金化し易い場合などには電極先端に被溶接材料、鍛材等が溶着し易くなるが、溶着は溶接の妨げとなるため、溶着のないことが望まれる。

④製造のし易さと価格：合金自身の製造のし易さや、溶接用電極への加工性に優れることや、消耗品として低価格であることが望まれる。

従来用いられたCu-Cr合金、Cu-Cr-Zr合金、Cu-Be-Co合金などには、上述の必要特性に照らして次のような点で不十分な点が存在していた。

即ち、Cu-Cr合金、Cu-Cr-Zr合金は高導電

性を有し、耐軟化性や高温での硬度といった点でも優れているが、製造時に約1000℃の高温で焼入処理を施すため、この際結晶粒が粗大化して耐変形性に優れない場合があることと、これらの合金は電極としての使用時に先端にクラックを生じ易く、本発明者等はこの原因がCrの存在により助長されるものであることを見出した。

又Cu-Be-Co合金は室温では高強度であるが、電気や熱の伝導性が低く、使用時に発熱し易いことと、耐軟化性に優れず、高価なわりには電極用材料として好ましいものではなかった。

その他、さらに高温強度の高いW、Moなどの材料も考えられるが、電極としての他の必要条件、即ち高電気伝導性がそぎされ、電極自体が固有抵抗により異常発熱したり、塑性の低下による割れや破損のため、実用化が困難であった。

又酸化物を分散させた銅合金表面に窒化物、炭化物又は炭窒化物の被覆層を有する溶接用電極（特開昭58-141876号）が提案されているが、これは表面層の電気伝導度が小さく、先端での発熱

が大きいため、母材である銅合金の軟化、変形、溶融が起り易く、寿命が充分でなかった。

（発明の開示）

本発明は、上述の問題点を解決するため成されたもので、電気、熱の伝導性に優れ、溶接用電極として使用時、溶着しにくく、電極先端での余分な発熱が少なく、電極の摩耗が少なく、表面被覆層の密着性良好で、かつ製造容易な溶接用電極材料を提供せんとするものである。

本発明は、銅合金の上に、Ni、Co、Cr、Mo又はそれらの合金より成る中間被覆層と、その上の酸化物、炭化物、窒化物又は炭窒化物の粒子を分散させた金属又は合金（以下、分散型合金と称す）より成る表面被覆層を設けたことを特徴とする溶接用電極材料である。

本発明において、母材となる銅合金としては、銅をベースとし、これにCr、Zr、Be、Co、Mo等の金属を添加した合金（例、Cu-Cr、Cu-Cr-Zr、Cu-Be-Co、Cu-Zr-Fe-P合金等）、 Al_2O_3 等の酸化物を分散させた分散強化型銅合金などであ

る。

又表面被覆層を構成する分散型合金は、金属又は合金、例えばCo、Cr、W、Mo、Co、Ni等又はそれらの合金（例、Ni-Cr合金等）等をベースとし、この中に酸化物、炭化物、窒化物又は炭窒化物、例えば炭化クロム、炭化タングステン、炭化チタン、炭化ケイ素、酸化アルミ、窒化チタン、窒化タングステン、炭窒化チタン等の粒子を分散させたものである。

この表面被覆層は、溶接、鍛接使用時分散型合金のベースの金属又は合金が消滅しても分散している酸化物、炭化物、窒化物又は炭窒化物の粒子が残存し、表面に密着良く集積するため、溶着しにくく、その被覆厚は5~100 μ が好ましい。5 μ 未満では溶着防止効果少なく、100 μ を越えると工業的コスト高となり、電極先端の発熱が大となる。

又中間被覆層は、母材の銅合金と表面被覆層の密着性を向上し、熱応力による剝離を防止することを第1の目的とする。この被覆厚は0.5~100 μ

が好ましく、 0.5μ 未満では密着性向上効果少なく、 100μ を越えると工業上コスト高となる。

なお母材の銅合金と中間被覆層の密着性向上のため、Cu, Ni等の下地層を設けても良い。

以下、本発明を図面を用いて実施例により説明する。第1図～第5図は本発明の実施例である電極チップを示す縦断面図である。図において、1はチップ本体を構成する銅合金で、3は電極の先端であり、又第4図に示す1'はチップ本体で、その中心部に、銅合金2(例、炭素繊維強化銅合金等)が接合されている。

4はNi, Co, Cr, Mo又はそれらの合金より成る中間被覆層で、5は前述のような分散型合金より成る表面被覆層である。

第1図では、銅合金1の先端3の上に中間被覆層4および表面被覆層5が被覆されている。

第2図では、銅合金1の全面に中間被覆層4と表面被覆層5が被覆されている。

第3図では、銅合金1の全面に電気めっきによる銅被覆層6が被覆され、その先端3の表面に中

間被覆層4と表面被覆層5が被覆されている。

第4図では、チップ1'の中心部の銅合金2の表面に中間被覆層4と表面被覆層5が被覆されている。

第5図に示すものは、銅合金1の先端3の上に、中間被覆層4と表面被覆層5を被覆したもので、スポット溶接用のチップを示す。

表面被覆層の分散型合金を被覆するには、電気めっき、無電解めっき、蒸着法等の方法が用いられる。例えばNi, Co又はCr等のめっき液中に分散化合物の粒子を分散させて電気めっきする。

(実施例)

表1に示す母材合金より第1図に示すような溶接用電極チップ本体を作成し、その先端3の上に、表1に示すように、中間被覆層4および表面被覆層5を各種条件で被覆した。被覆方法は、電気めっき(A)、スパッタリング(B)、イオンブレーティング(C)および活性化反応蒸着(D)を用いた。

電極の寸法は、平行部の直径 16mm 、先端部の直径 8mm であった。

得られた電極チップをスポット溶接に用い、厚さ 0.8mm の亜鉛鍍鉄板2枚を重ね合わせ、上下同一電極として、電流 10kA 、圧力 200kg 、溶接時間 25 サイクルの条件でスポット溶接を行ない、電極に溶着が生ずるまでの打点数を測定した結果は表1に示す通りである。

表 1

例	母材合金	中間被覆層			表面被覆層				打点までの距離	打点数
		材質	厚さ (μ)	方法	ベース	分散 粒子	粒径 (μ)	厚さ (μ)		
1	Cu-0.8%Cr	Ni	20	B	Co	Cr ₂ O ₃	約1	20	A	25,000
2	-	Cr	20	B	Co	Cr ₂ O ₃	-	20	A	28,000
3	-	Co	20	B	Co	Cr ₂ O ₃	-	20	A	29,000
4	-	Co (下地 Ni)	20 (20)	A	Cr	SiC	約2	10	A	21,000
5	-	Co (下地 Ni) Cu	20 (20/20)	A	W	WC	約1	2	D	19,000
6	Cu-0.3%炭素 繊維(Ag ₂ O)	Ni	5	C	W	WC	-	2	D	17,000
7	Cu-0.8%Cr	Pl	5	A	W	WC	-	2	D	7,000
8	Cu-0.3 %炭素(Ag ₂ O)	W	20	B	Co	Cr ₂ O ₃	-	20	A	8,000
9	Cu-0.8%Cr	-	0	-	-	-	-	0	-	約9,000

表1より、本発明によるNo 1～6は、比較例、

従来例に比べ、いずれも溶着発生までの寿命が著しく長く、剝離を生じないことが分る。比較例のNo 7, 8は剝離が発生した。

(発明の効果)

上述のように構成された本発明の溶接用電極材料は次のような効果がある。

(イ) 電極本体が銅合金であるため、電気、熱の伝導性が優れ、溶接、鋲接使用時異常発熱が少ない。
(ロ) 最表面に、酸化物、炭化物、窒化物又は炭窒化物を分散させた金属又は合金より成る表面被覆層を設けたから、溶接、鋲接使用時分散型合金中の金属又は合金が消費しても分散化合物粒子が残存し、表面に密着良く集積し、又分散型合金が耐酸化性良好であるため、溶着しにくく、寿命が向上する。特にZn, Sn, 半田, Ag等の低融点金属又は合金の被覆を施した被溶接材料に対しても溶着しにくい。

又分散型合金であるため、摩耗が少ない。

(ハ) 銅合金の上に、Ni, Co, Cr, Mo又はそれらの合金より成る中間被覆層を設けたから、銅合金

と表面被覆層の密着性が良く、剝離を生じない。

(二) 被覆層はいずれも層が薄く、主体が金属又は合金であるため、電極先端での余分な発熱がない。

(三) 構造が単純であり、表面被覆層は例えば分散化合物粒子を分散させためっき液で簡単に電気めっきして製造し得るため、製造容易である。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図はそれぞれ本発明の実施例である電極チップを示す縦断面図である。

1, 2 … 銅合金、1' … チップ本体、3 … 先端、4, 4' … 中間被覆層、5 … 表面被覆層、6 … 銅被覆層。

代理人 弁理士 青木秀實

図1

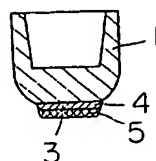


図2

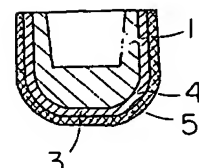


図3

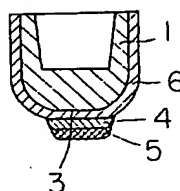


図4

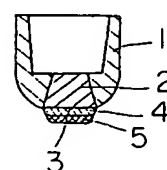


図5

